

明 細 書

パターニング基板とその製造方法

技術分野

- [0001] 本発明は、導電性基板上に導電性ポリマーの導体パターンを有するパターニング基板及びその製造方法に関する。

背景技術

- [0002] 導電性基板の上に、ポリチオフェン、ポリアニリンなど導電性ポリマーの導体パターンを有するパターニング基板は、有機デバイス等の電極等として有用である。

パターニング基板としては導電性基板上に、導電性ポリマーの溶液を用いて、フレキソ印刷、スクリーン印刷法、インクジェット法等の印刷法で所望の領域のみに導電性ポリマーの層からなる導体パターンを形成して製造されたものが知られているが、精度がいまだ十分ではない。このような問題を解決するため、本発明者等により、導電性基板上に、有機ポリシラン層を形成し、電解重合液に浸漬しつつその所望の領域に放射線を照射することにより、当該領域の有機ポリシランを分解、溶出させるとともに電解重合によりその領域に導電性ポリマーを析出させ導体パターンを形成することにより得られるパターニング基板が提案されている(特許文献1参照)。

- [0003] 特許文献1:特開平7-249317

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0004] しかしながら、この基板は、電解重合を用いて製造している点から、その製造工程が複雑であり、工業的製法としては、必ずしも十分とはいえない。

本発明の目的は、導電性ポリマーからなる導体パターンを有するパターニング基板であって、高精度で、簡便に、生産性よく製造することができるパターニング基板を提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0005] すなわち、本発明は、
導体パターンを有するパターニング基板であって、該導体パターンが、

導電性基板(A)上に有機ポリシランを含んでなる層(B)を形成し、
該層(B)の所定領域に放射線を照射して該領域の層(B)を構成する有機ポリシランを酸化させ、

その後、少なくとも層(B)の該領域の上に、導電性ポリマーと水及び／又は親水性溶媒とを含有する溶液を塗布することにより導電性ポリマーを含有する層(C)を形成するとともに、上記領域の層(B)に導電性ポリマーを含浸させて層(C)と基板(A)とを導通させることにより得られるものである上記パターニング基板を提供するものである。

発明の効果

[0006] 本発明のパターニング基板は、高精度で、簡便に、生産性よく製造することができる。

発明を実施するための最良の形態

[0007] 本発明に用いる導電性基板(A)としては、有機デバイスに電荷を供給するのに十分な導電性を示す材料で形成されたものであれば、特に限定されない。好ましくは金、白金、銅、アルミニウム等の金属板や金属箔、金、白金、アルミニウム等の金属を蒸着したガラス基板やプラスチック基板、酸化インジウム錫(ITO)、酸化錫(SnO_2)、酸化亜鉛(ZnO_2)などの透明電極を形成したガラス基板やプラスチック基板などが挙げられる。特に好ましくはITOを形成したガラス基板若しくはプラスチック基板、又は金、白金、アルミニウム等の金属を蒸着したガラス基板若しくはプラスチック基板である。

[0008] 本発明においては、まず、導電性基板(A)上に有機ポリシランを含んでなる層(B)が形成される。

層(B)に用いられる有機ポリシランとしては文献(Chemical Review vol. 89, (1989)1359)に記載されているものなど既に知られている溶媒可溶性の有機ポリシラン又はその誘導体であれば特に制限はなく使用できる。放射線照射による被酸化性に優れた有機ポリシランが好ましく、例えばポリジアルキルシラン、ポリアルキルアリールシラン、ポリジアリールシランなどが挙げられる。ここにアルキル基としては炭素数1～20のものが好ましく、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ペンチル基、ヘ

キシル基、シクロヘキシル基等が例示され、メチル基、エチル基が特に好ましい。アリール基としては炭素数6～60のものが好ましく、該アリール基はアルキル基、アルコキシ基などの置換基を有していてもよく、フェニル基、ナフチル基等が例示され、フェニル基が特に好ましい。有機ポリシランは、単一の繰り返し単位からなるホモポリマーでも複数の繰り返し単位からなるコポリマーでもよい。

有機ポリシランの具体例としては、ポリメチルフェニルシラン、ポリエチルフェニルシラン、ポリエチルナフチルシラン、ポリメチルプロピルシラン、ポリメチルターブチルシラン、ポリジフェニルシラン、ポリメチルトリルシラン、ポリメチルフェニル-*o*-エチルプロピルシラン、ポリメチルフェニル-*o*-ジフェニルシランが挙げられる。

- [0009] 有機ポリシランの分子量は均質な薄膜が得られれば特に限定はないが、通常 1×10^3 から 1×10^7 の範囲の重量平均分子量を有するものが好ましく、特に好ましくは 1×10^4 から 5×10^6 の範囲の重量平均分子量を有するものである。
- [0010] 層(B)には、必要により更に、放射線照射により酸を発生する化合物(光酸発生剤)を含有されていてもよい。光酸発生剤としては、化学増感レジストの成分として公知のものを用いることができ、例えば特開平05-23038記載のスルホニウム塩、ヨードニウム塩、ヒドロベンジル化合物、ナフトキノンジアジド化合物、オニウム塩又は塩素含有有機化合物が例示される。
- [0011] 上記層(B)を形成させる方法としては、有機ポリシランを有機溶媒に溶解させた溶液を使用してのスピンコーティング法、キャスト法、ディッピング法、バーコート法、ロールコート法、インクジェット法、スクリーン印刷法、フレキソ印刷法等により塗布する方法が例示される。溶液又は混合液をスピンコーティング法、キャスト法、ディッピング法、バーコート法、ロールコート法、インクジェット法等の塗布法により成膜を行うのが好ましい。
- [0012] 有機ポリシランを溶解させる有機溶媒としては、例えば、ベンゼン、トルエン、キシレン等の芳香族系溶媒、ジエチルエーテル、テトラヒドロフラン等のエーテル系溶媒、クロロホルム等のハロゲン系溶媒が挙げられる。
- [0013] 上記層(B)の膜厚は、後の段階で、有機ポリシランに放射線を照射する条件、導電性ポリマーを含浸させる条件に適した膜厚が選択されればよく、特に制限はない。た

たとえば、層(B)の膜厚として、5nm～1 μ mが好ましく、より好ましくは20～200nmである。

塗布法により成膜する場合には、層(B)の膜厚は使用する有機ポリシランの性質によって異なるが、溶液濃度によって調整することができる。例えば、有機ポリシランとして分子量 10^4 程度のポリメチルフェニルシランを使用する場合においては、トルエンを溶媒として0.5～20重量%濃度に調整した溶液を用いて塗布することが好ましい。

- [0014] 次に、該層(B)の所定領域に、放射線を照射して、当該領域の層(B)を構成する有機ポリシランを酸化させる。
- [0015] ここで、照射する放射線としては、用いる有機ポリシランの極大吸収付近の波長を有する紫外線及びそれより高いエネルギーを有した電子線又は電磁波、例えば短波長の紫外線、X線であれば特に制限はない。有機ポリシランの極大吸収付近の波長を有する紫外線が最も好ましい。
- [0016] また、上記所定の領域に放射線を照射する方法としては、シャドウマスクパターンを通して照射する方法、レーザー光線、電子線をスキャンする方法などが挙げられるが、生産性の観点からシャドウマスクパターンを通して照射する方法が好ましい。
- また照射は、該層(B)側から照射してもよいし、該層(A)が透明又は半透明な場合は該層(A)側から照射してもよく、該層(B)側から照射するのが好ましい。また、該層(B)の面に対して、垂直方向から照射を行うことが好ましい。
- なお、放射線の照射量は有機ポリシランの性質、膜厚などによって決まるものであり、一義的に決めることはできないが、照射した領域の膜厚方向の全域にわたって酸化されるだけの量を照射することが好ましい。
- [0017] かかる放射線の照射により、照射領域の有機ポリシランが酸化されることにより親水化され、一方、非照射部分は元の有機ポリシランのまま残る。従って、シャドウマスクパターンを通して照射する場合には、例えば、使用したパターンマスク形状、即ち、パターンマスクの放射線透過部分に対応する部分のみが酸化される。
- [0018] 放射線を照射するときの有機ポリシラン付近の状態としては、有機ポリシランの酸化促進の点で、有機ポリシラン表面付近に水分子が存在していれば特に制限はなく、

通常、湿度が30%以上にある雰囲気が挙げられる。湿度50%以上の雰囲気であることが好ましく、湿度80%以上の雰囲気であることがさらに好ましい。また、有機ポリシラン表面を水に接触させた状態で放射線を照射することも好ましい。

- [0019] その後、少なくとも層(B)の上記の放射線の照射領域の上に、導電性ポリマーと水及び／又は親水性溶媒とを含有する溶液を塗布することにより導電性ポリマーを含有する層(C)を形成するとともに、当該領域の層(B)に導電性ポリマーを含浸させて層(C)と基板(A)とを導通させることにより導電性ポリマーを含む導体パターンが得られる。

ここに、導電性ポリマーと水及び／又は親水性溶媒とを含有する溶液には、分散液も含まれる(以下、「導電性ポリマー溶液」ということがある)。

- [0020] なお、導電性ポリマーは、層(B)の前記の放射線照射領域に存在することで足りるが、有機ポリシランを含んでなる層(B)の全面に存在させてもよい。生産性及び基板表面の平坦性の観点からは全面に存在させる方が好ましい。

- [0021] 用いる導電性ポリマーとしては、ポリチオフエン及びその誘導体、ポリアニリン及びその誘導体、ポリピロール及びその誘導体、ポリアセレン及びその誘導体、ポリアリーレン及びその誘導体、ポリアリーレンビニレン及びその誘導体が挙げられ、溶液状態で塗布し、薄膜を形成することが可能なものが好ましい。特にポリチオフエン及びその誘導体、ポリアニリン及びその誘導体が好ましく、さらに好ましくはポリチオフエン誘導体であり、より具体的には、ポリ(3, 4-オキシエチレンオキシチオフエン)が好ましい。

- [0022] 導電性ポリマーの導電率を制御するためにはドーパントを含有させることが好ましい。ドーパントとして、ヨウ素、 AsF_5 、 SbF_5 、 HBF_4 などのルイス酸、過塩素酸などの無機酸、スルホン酸、ポリスルホン酸などの有機酸が好ましく、ポリスルホン酸が特に好ましい。添加する量は用途に応じて選択すればよいが、導電率が高すぎると照射部分間での漏れ電流が大きくなるので、適当な導電率になるように調整することが好ましい。

- [0023] 層(B)の照射領域に導電性ポリマーを効率よく含浸させるために、層(B)の照射領域表面と導電性ポリマー溶液とを予め接触させておくことが好ましい。すなわち、層(

B)を形成し、放射線照射した導電性基板(A)を導電性ポリマー溶液に浸漬する、又は、層(B)を形成し、放射線照射した導電性基板(A)の上に導電性ポリマー溶液を滴下することにより、溶液中の導電性ポリマーが層(B)の照射領域中に含浸する。その後、導電性ポリマー薄膜を下記の方法により形成させ、水及び／又は親水性溶媒を蒸発させることにより、層(B)の表面に導電性ポリマーが所定の膜厚で形成される。

このとき、導電性ポリマーを層(B)の照射領域中に効率よく含浸させるという観点から、層(B)の照射領域表面と導電性ポリマー溶液とを接触させ保持する時間を15秒以上にすることが好ましい。例えば、スピコート法の場合には、基板上に導電性ポリマー溶液を滴下後、15秒以上保持した後に、該基板を所定の回転数で回転し、導電性ポリマー薄膜を形成する。

[0024] 上記導電性ポリマー薄膜を形成させる方法としては、導電性ポリマー溶液を使用し、のスピコーティング法、キャスト法、ディッピング法、バーコート法、ロールコート法、インクジェット法、スクリーン印刷法、フレキソ印刷法等により塗布する方法が例示される。中でも、スピコーティング法、キャスト法、ディッピング法、バーコート法、ロールコート法、インクジェット法等が好ましい。

[0025] 親水性溶媒としては、水との相互作用が大きく、親和性が高い液であれば特に制限はないが、水に対して親和性を示すヒドロキシ基、カルボキシ基、アミノ基、カルボニル基、スルホ基などの極性基を含む原子団を持つものが好ましく、例えば、メタノール、エタノール、イソプロピルアルコール等の炭素数1～10のアルコール類、エチレングリコール、プロピレングリコール等のグリコール類、アセトン等のケトン類等を挙げることができ、また、これらは2種以上の混合物又は水との混合物であってもよい。好ましくは、アルコール類を50%以上含んだ親水性溶媒又は水との混合物である。

[0026] 層(C)の膜厚は、たとえば、5nmから500nmが好ましく、より好ましくは20から200nmである。

膜厚は使用する導電性ポリマーの性質によって異なるが、塗布液の濃度によって調整することができる。塗布液の濃度としては、導電性ポリマーの固形分として0.1wt.%から10wt.%の範囲であればよく、好ましくは0.5wt.%から5wt.%の範囲である。

- [0027] 層(C)の形成後には熱処理をすることが好ましく、大気中、窒素雰囲気中又は真空中で加熱処理を行う方法が挙げられる。熱処理温度としては、導電性ポリマーの種類にもよるが、導電性ポリマーが分解、劣化しない範囲であれば特に制限はなく、例えば50℃から250℃の範囲が好ましく、より好ましくは100℃から200℃の範囲である。熱処理時間としては導電性ポリマーの種類、熱処理温度にもよるが、1分から10時間の範囲が好ましく、より好ましくは5分から2時間の範囲であり、さらに好ましくは10分から1時間の範囲である。
- [0028] なお、領域の層(B)を構成する有機ポリシランを酸化させた後に、当該領域以外の層(B)の表面を酸化して親水化させることが好ましい。これにより、未照射領域の有機ポリシラン薄膜表面の導電性を低下させると共に有機ポリシラン薄膜表面を親水化し、次の工程での導電性ポリマー層(C)の形成に際し、層(B)との密着性の向上が図られる。
- [0029] このような表面を酸化するための方法としては、オゾンUV処理、酸素プラズマ処理又は照射量を制限した放射線照射処理が挙げられるが、オゾンUV処理、酸素プラズマ処理が好ましい。処理の程度としては有機ポリシラン薄膜の極表面のみを酸化し親水化させればよいので、適度な条件を用いればよい。
- [0030] また、領域の層(B)を構成する有機ポリシランを酸化させ、該領域の層(B)に導電性ポリマーを含浸させた後に、当該領域以外の層(B)の絶縁性を高めるために、さらに放射線を照射して、当該領域以外の層(B)を構成する有機ポリシランを酸化させて用いることもできる。このときの放射線照射方法としては、上述の領域の層(B)を構成する有機ポリシランを酸化させる方法を用いることができる。放射線の照射量としては、有機ポリシランの種類及び層(B)の膜厚にもよるが、少なくとも当該領域以外に流れる電流を減少させるのに必要な厚みの、当該領域以外の層(B)を構成する有機ポリシランを酸化するのに十分な量を照射すればよい。
- [0031] 本発明の製造方法は、導体パターンを有するパターンニング基板の製造方法であって、導電性基板(A)上に有機ポリシランを含んでなる層(B)を形成し、該層(B)の所定領域に放射線を照射して当該領域の層(B)を構成する有機ポリシランを酸化させ、その後、少なくとも層(B)の当該領域の上に導電性ポリマーと水及び／又は親水性

溶媒とを含有する溶液を塗布することにより導電性ポリマーを含有する層(C)を形成するとともに、当該領域の層(B)に導電性ポリマーを含浸させて層(C)と基板(A)とを導通させることにより導体パターンを作製することを含む、上記製造方法である。

[0032] また、本発明のパターニング基板は、導電性基板(A)上に、有機ポリシランに放射線を照射することにより生成した有機ポリシランの酸化物及び導電性ポリマーを含有する照射領域と、該有機ポリシランを含んでなる非照射領域とからなる層(B)を有し、当該層(B)の少なくとも当該照射領域の上に、該導電性ポリマーを含有する層(C)を有することを特徴とするパターニング基板であり、例えば、上記製造方法により製造することができる。

[0033] 次に本発明のパターニング基板の用途について説明する。

本発明のパターニング基板は、例えば、文献(Semiconducting Polymers: Eds. G. Hadzioannou and P.F. van Hutten (2000) WILEY-VCH)に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子、有機トランジスタ素子、有機光センサー、有機太陽電池、又は文献(「応用物理」Vol.64(1995),1036)に記載の光-光変換デバイス等として用いることができる。

[0034] 本発明のパターニング基板を陽極として用い、その上に発光層、陰極電極を形成することにより有機エレクトロルミネッセンス素子を作成することができる。

[0035] 本発明のパターニング基板をゲート電極として用い、その上にゲート絶縁膜、有機半導体膜、ソース電極、ドレイン電極を形成する、あるいは本発明のパターニング基板をソース電極及びドレイン電極として用い、その上に有機半導体膜、ゲート絶縁膜、ゲート電極を形成することにより、有機トランジスタ素子を作成することができる。

[0036] 本発明のパターニング基板を電極として用い、その上に光導電性有機薄膜、対向電極を形成することにより有機光センサー又は有機太陽電池を作成することができる。

[0037] 本発明のパターニング基板の上に、上記有機エレクトロルミネッセンス素子、有機光センサーを組み合わせることで、光-光変換デバイスを作成することができる。

実施例

[0038] 以下、実施例を示し、本発明を具体的に説明するが、本発明は下記の実施例によ

って制限されるものではない。

[0039] 参考例1

重量平均分子量70,000のポリメチルフェニルシラン(PMPS)のトルエン0.8wt.%溶液を用いてITOを成膜したガラス基板の上にスピコーティング法により、50nm厚みのPMPS薄膜を形成させた。この基板を2枚作成し、一方の基板には高圧水銀ランプ(TOSCURE, Toshiba)により紫外線を大気中(湿度50%)で15分間照射した。これら2枚の基板に、導電性ポリマーの親水性液として、ポリ(3,4-オキシエチレンオキシチオフェン)/ポリスルホン酸(PEDOT/PSS)の分散液(BAYTRON P, AI4083、固形分濃度1.5wt.%)に2-プロパノールを1:1の比率で添加した塗布液(固形分濃度約0.75wt.%)を用い、上記基板の上に塗布液を滴下した後すぐに基板を回転し、スピコーティング法により50nmの膜厚に成膜した。その後、大気中120℃で60分間熱処理を行い、パターニング基板の紫外線未照射部分と照射部分にそれぞれ相当する基板DおよびEを作成した。これらの基板を用いて、PEDOT/PSS薄膜の上に真空蒸着法によりN,N'-bis-(1-naphthyl)-N,N'-diphenyl-1,1'-biphenyl 4,4'-diamine (α -NPD)を100nm堆積させ、さらにAg電極を40nmの膜厚で堆積した素子を作成した(図1)。これらの素子のITO電極とAg電極の間に電圧を印加し、電流-電圧(I-V)特性を測定したところ(図2)、紫外線未照射素子Dに比べて紫外線照射素子Eの方がよく電流が流れた。例えば20Vでの紫外線照射素子Eと紫外線未照射素子Dの電流比は4.2倍となった。

[0040] 実施例1

PMPSのトルエン0.8wt.%溶液を用いてITOを成膜したガラス基板の上にスピコーティング法により、50nm厚みのPMPS薄膜を形成させた。この基板にシャドウマスクを通して紫外線を大気中(湿度50%)で15分間照射した。PEDOT/PSSの分散液に2-プロパノールを1:1の比率で添加した塗布液を用い、上記基板の上に塗布液を滴下した後すぐに基板を回転し、スピコーティング法により50nmの膜厚に成膜した。その後、大気中120℃で60分間熱処理を行い、パターニング基板を作成した。この基板を用いて、PEDOT/PSS薄膜の上に真空蒸着法により α -NPDを40nm、tris(8-hydroxyquinoline) aluminum (Alq₃)を70nm堆積させ、さらに共蒸着によりMg:Ag

を40nm、Ag電極を40nmの膜厚で堆積し有機エレクトロルミネッセンス素子を作成した(図3参照)。これにITO電極とAg電極の間に電圧15Vを印加したところシャドウマスクパターンと同じ発光パターンが得られ(図4)、上記素子がパターンニング基板として働くことが解った。放射線照射部分と未照射部分の発光輝度を測定したところ、紫外線照射領域がよく発光した(図5)。

[0041] 参考例2

参考例1と同様にしてITOを成膜したガラス基板の上にPMPSをスピンコーティング法により50nmの厚みで堆積した。この基板を2枚作成し、一方の基板に紫外線を大気中(湿度50%)で15分間照射した。これら紫外線照射及び紫外線未照射の2枚の基板に、酸素プラズマ処理を施しPMPS表面を親水化した。その後、参考例1と同様にして、PEDOT/PSSの分散液に2-プロパノールを1:1の比率で添加した塗布液を用い、上記基板の上に塗布液を滴下した後すぐに基板を回転し、スピンコーティング法により50nmの膜厚に成膜し、大気中120℃で60分間熱処理を行い、パターンニング基板の紫外線未照射部分と照射部分にそれぞれ相当する基板F及びGを作成した(図6)。さらに、 α -NPD、Agを蒸着して素子を作成した。これらの素子のITO電極とAg電極の間に電圧を印加し、I-V特性を測定したところ(図7)、紫外線未照射素子Fに比べて紫外線照射素子Gの方がよく電流が流れた。例えば25Vでの紫外線照射素子Gと紫外線未照射素子Fの電流比は61倍となった。

[0042] 実施例2

実施例1と同様にして、スピンコーティング法により50nm厚みのPMPS薄膜を形成させる。この基板にシャドウマスクを通して紫外線を大気中(湿度50%)で15分間照射し、さらにその上に酸素プラズマ処理を施し有機ポリシラン表面を親水化する。PEDOT/PSSの分散液に2-プロパノールを1:1の比率で添加した塗布液を用い、上記基板の上に塗布液を滴下した後すぐに基板を回転し、スピンコーティング法により50nmの膜厚に成膜し、大気中120℃で60分間熱処理を行い、パターンニング基板を作成する。この基板を用いて、PEDOT/PSS薄膜の上に真空蒸着法により α -NPDを40nm、tris(8-hydroxyquinoline) aluminum (Alq_3)を70nm堆積させ、さらに共蒸着によりMg:Agを40nm、Ag電極を40nmの膜厚で堆積し有機エレクトロルミネッセンス素子を作成する。

作成する。これにITO電極とAg電極の間に電圧15Vを印加したところコントラストの高い、シャドウマスクパターンと同じ発光パターンが得られる。

[0043] 実施例3

実施例1と同様にして、ITOを成膜したガラス基板の上にスピンコーティング法により50nm厚みのPMPS薄膜を形成させた。この基板にシャドウマスクを通して紫外線を大気中(湿度50%)で15分間照射した。PEDOT/PSSの分散液に2-プロパノールを1:1の比率で添加した塗布液を用い、上記基板の上に塗布液を滴下し、20秒間保持した後、基板を回転し、スピンコーティング法により50nmの膜厚に成膜した。その後、大気中120℃で60分間熱処理を行い、さらに基板全面に、参考例1と同じ高圧水銀ランプを用いて紫外線を1分間照射し、パターンニング基板を作成した。この基板を用いて、PEDOT/PSS薄膜の上に真空蒸着法により α -NPDを40nm、tris(8-hydroxyquinoline) aluminum (Alq_3)を70nm堆積させ、さらに共蒸着によりMg:Agを40nm、Ag電極を40nmの膜厚で堆積し有機エレクトロルミネッセンス素子を作成した(図3参照)。これにITO電極とAg電極の間に電圧を印加し、発光輝度-電圧特性を測定したところ(図8)、紫外線未照射部分に比べて紫外線照射部分の方がよく発光した。例えば15Vでの紫外線照射部分と紫外線未照射部分の発光輝度比は64倍となり、コントラストの高い発光パターンが得られた。

[0044] 実施例4

実施例1と同様にして、ITOを成膜したガラス基板の上にスピンコーティング法により50nm厚みのPMPS薄膜を形成させた。石英ガラス基板に1951USAF test chartのパターンを形成したシャドウマスクを用い、シャドウマスクと上記基板の間に脱イオン水を浸漬させた状態で、紫外線を15分間照射した。PEDOT/PSSの分散液に2-プロパノールを1:1の比率で添加した塗布液を用い、上記基板の上に塗布液を滴下した後すぐに基板を回転し、スピンコーティング法により50nmの膜厚に成膜した。その後、大気中120℃で60分間熱処理を行い、パターンニング基板を作成した。この基板を用いて、PEDOT/PSS薄膜の上に真空蒸着法により α -NPDを40nm、tris(8-hydroxyquinoline) aluminum (Alq_3)を70nm堆積させ、さらに共蒸着によりMg:Agを40nm、Ag電極を40nmの膜厚で堆積し有機エレクトロルミネッセンス素子を作成し

た(図3参照)。これにITO電極とAg電極の間に電圧を印加したところ、コントラストの高い、シャドウマスクパターンと同じ発光パターンが得られた(図9)。このときのパターン解像度は3.56lines/mmであった。

産業上の利用可能性

- [0045] 本発明のパターニング基板は、有機エレクトロルミネッセンス素子、有機トランジスタ素子、有機光センサー、有機太陽電池、又は光－光変換デバイス等として用いることができる。

図面の簡単な説明

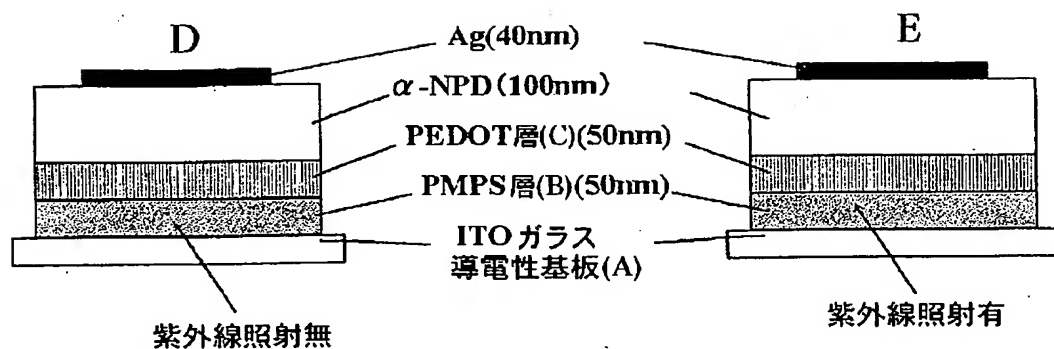
- [0046] [図1]本発明の参考例1で用いた素子の構造図である。
[図2]本発明の参考例1で用いた素子のI－V特性図である。
[図3]本発明の実施例1で用いた素子の構造図である。
[図4]本発明の実施例1で用いた素子の発光パターン図である。
[図5]本発明の実施例1で用いた素子の発光輝度・電圧特性図である。
[図6]本発明の参考例2で用いた素子の構造図である。
[図7]本発明の参考例2で用いた素子のI－V特性図である。
[図8]本発明の実施例3で用いた素子の発光輝度－電圧特性図である。
[図9]本発明の実施例4で用いた素子の発光パターン図である。下の図はシャドウマスクパターンであり、上の図は発光パターンである。

請求の範囲

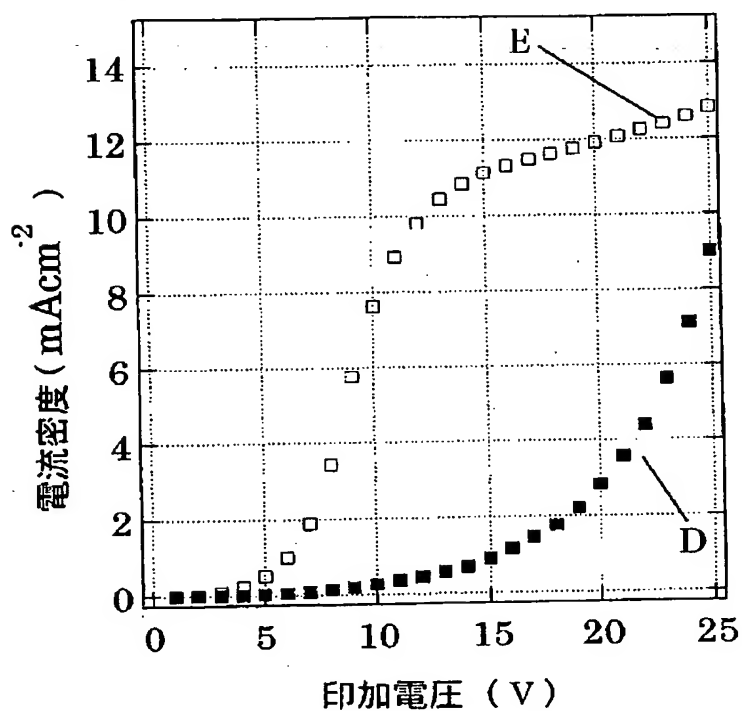
- [1] 導体パターンを有するパターンニング基板であって、該導体パターンが、導電性基板(A)上に有機ポリシランを含んでなる層(B)を形成し、該層(B)の所定領域に放射線を照射して該領域の層(B)を構成する有機ポリシランを酸化させ、
- その後、少なくとも層(B)の該領域の上に、導電性ポリマーと水及び／又は親水性溶媒とを含有する溶液を塗布することにより導電性ポリマーを含有する層(C)を形成するとともに、該領域の層(B)に導電性ポリマーを含浸させて層(C)と基板(A)とを導通させることにより得られるものである、上記パターンニング基板。
- [2] 放射線の照射が、シャドウマスクパターンを通して行われる請求項1記載のパターンニング基板。
- [3] 放射線の照射が、湿度30%以上の雰囲気中で行われる請求項1又は2記載のパターンニング基板。
- [4] 放射線照射領域の層(B)を構成する有機ポリシランを酸化させた後に、当該領域以外の層(B)の表面を酸化させることを特徴とする請求項1～3のいずれか一項に記載のパターンニング基板。
- [5] 導電性ポリマーと水及び／又は親水性溶媒とを含有する溶液を塗布する前に、層(B)の照射領域表面を、該導電性ポリマーと水及び／又は親水性溶媒とを含有する溶液に接触させ15秒以上の時間保持する請求項1～4のいずれか一項に記載のパターンニング基板。
- [6] 該領域の層(B)に導電性ポリマーを含浸させた後に、放射線を照射して、該領域以外の層(B)を構成する有機ポリシランを酸化させる請求項1～5のいずれか一項に記載のパターンニング基板。
- [7] 導電性基板(A)上に、有機ポリシランに放射線を照射することにより生成した有機ポリシランの酸化物及び導電性ポリマーを含有する照射領域と、該有機ポリシランを含んでなる非照射領域とからなる層(B)を有し、該層(B)の少なくとも該照射領域の上に、該導電性ポリマーを含有する層(C)を有することを特徴とするパターンニング基板。

- [8] 導電性ポリマーがポリチオフェン若しくはその誘導体、及び／又はポリアニリン若しくはその誘導体を含む請求項1～7のいずれか一項に記載のパターニング基板。
- [9] 請求項1～8のいずれか一項に記載のパターニング基板を用いたことを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。
- [10] 請求項1～8のいずれか一項に記載のパターニング基板を用いたことを特徴とする有機トランジスタ。
- [11] 請求項1～8のいずれか一項に記載のパターニング基板を用いたことを特徴とする有機光センサー。
- [12] 請求項1～8のいずれか一項に記載のパターニング基板を用いたことを特徴とする有機太陽電池。
- [13] 請求項1～8のいずれか一項に記載のパターニング基板を用いたことを特徴とする光－光変換デバイス。
- [14] 導体パターンを有するパターニング基板の製造方法であって、
導電性基板(A)上に有機ポリシランを含んでなる層(B)を形成し、
該層(B)の所定領域に放射線を照射して該領域の層(B)を構成する有機ポリシランを酸化させ、
その後、少なくとも層(B)の該領域の上に導電性ポリマーと水及び／又は親水性溶媒とを含有する溶液を塗布することにより導電性ポリマーを含有する層(C)を形成するとともに、該領域の層(B)に導電性ポリマーを含浸させて層(C)と基板(A)とを導通させることにより導体パターンを作製することを含む、上記製造方法。
- [15] 放射線照射領域の層(B)を構成する有機ポリシランを酸化させた後に、当該領域以外の層(B)の表面を親水化させる請求項14記載の製造方法。
- [16] 放射線照射領域の層(B)を構成する有機ポリシランを酸化させ、該領域の層(B)に導電性ポリマーを含浸させた後に、放射線を照射して、該領域以外の層(B)を構成する有機ポリシランを酸化させてなることを特徴とする請求項14または15記載の製造方法。

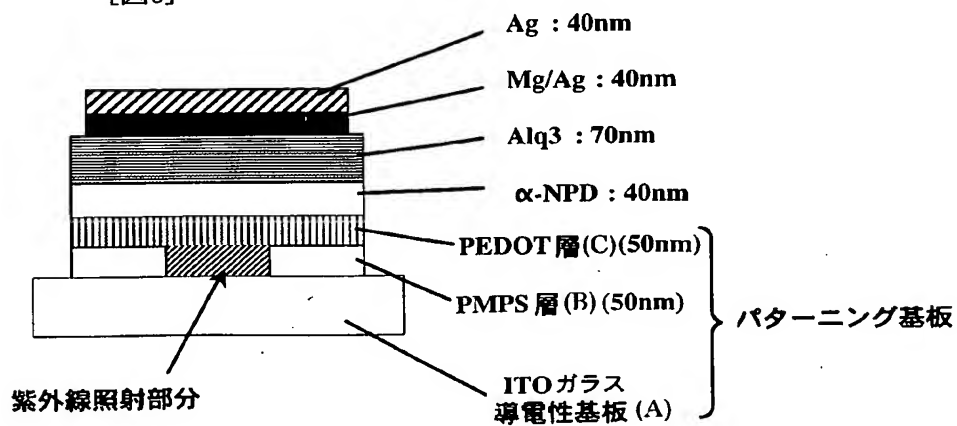
[図1]



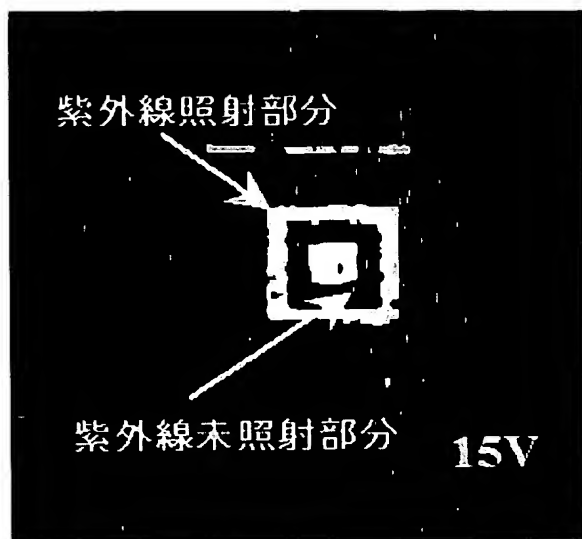
[図2]



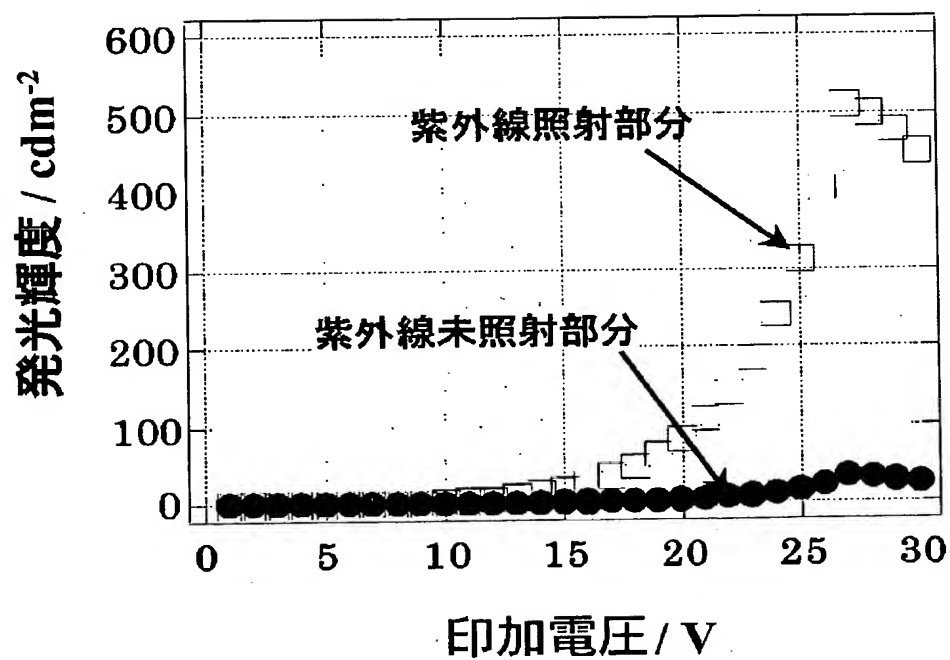
[図3]



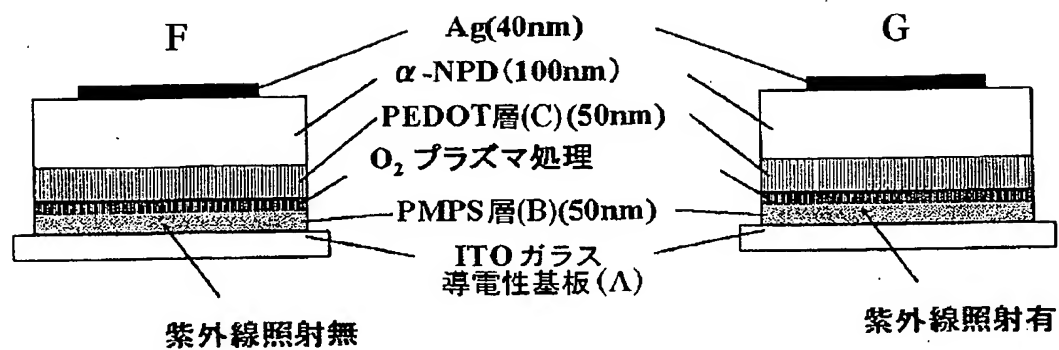
[図4]



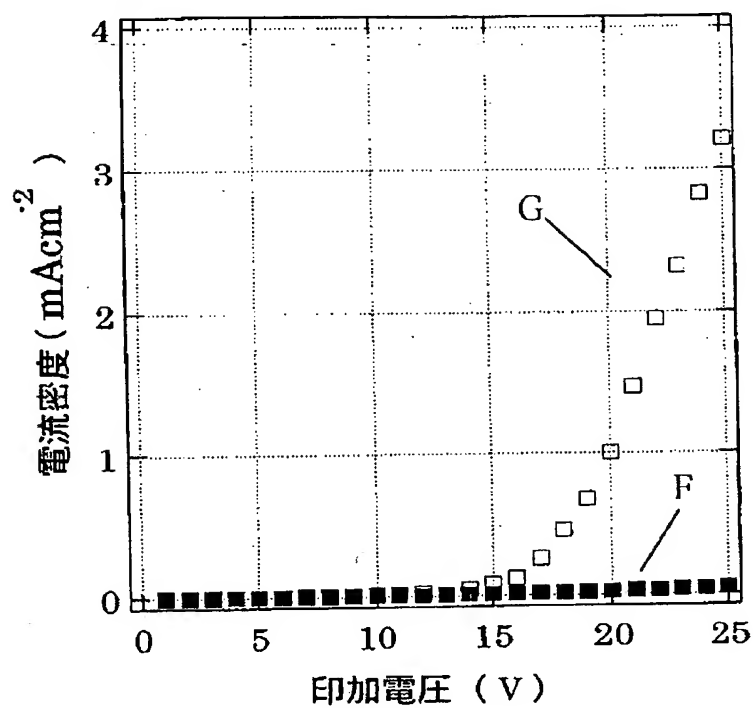
[図5]



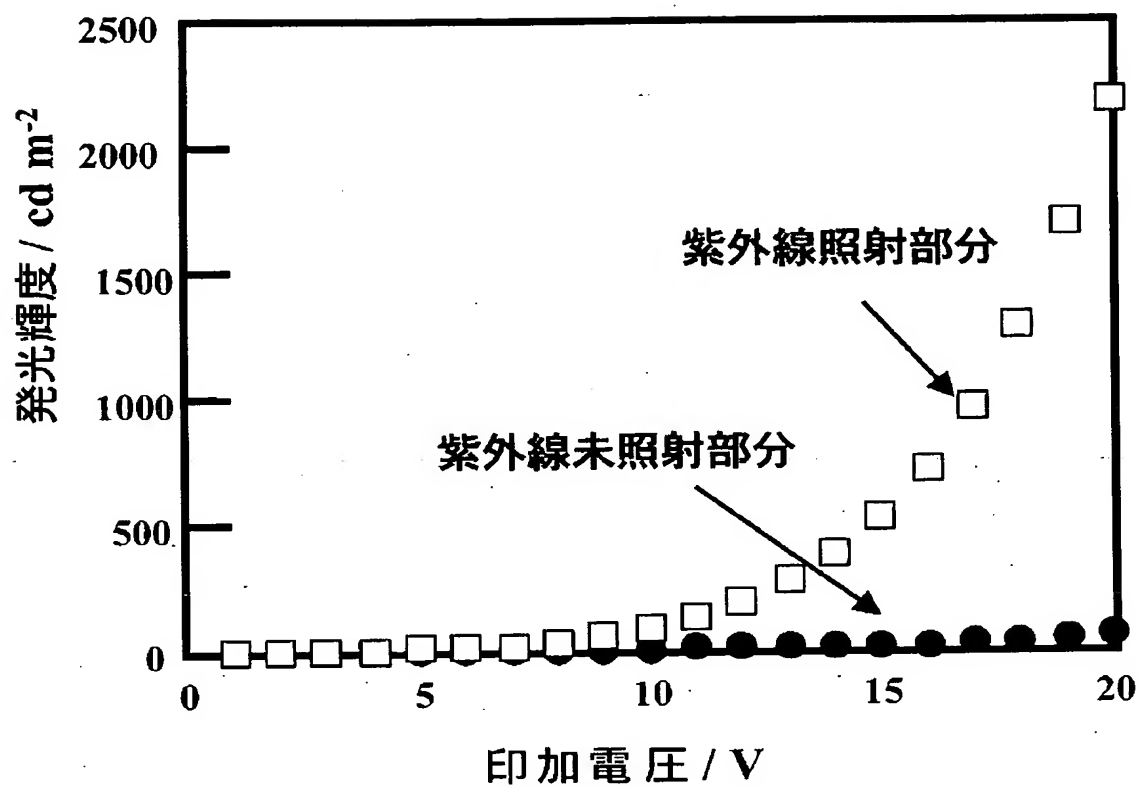
[図6]



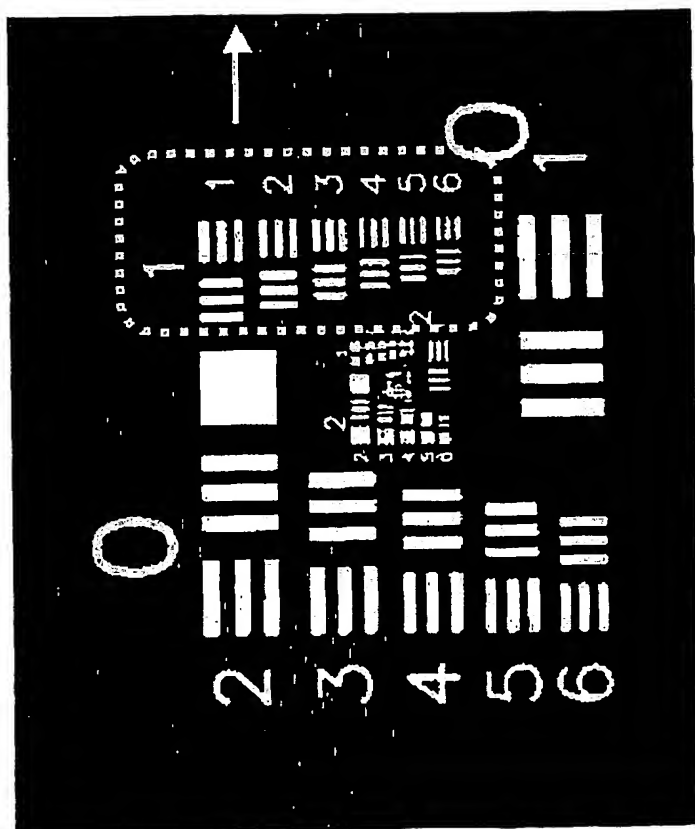
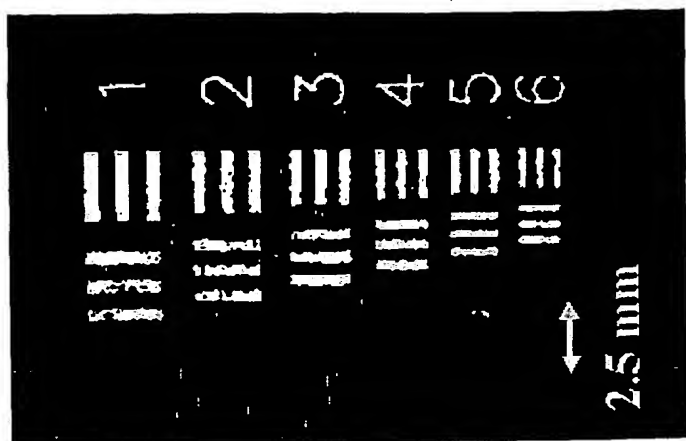
[図7]



[図8]



[図9]



差替え用紙 (規則26)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/006122

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H01B5/14, C08J7/04, H01B13/00, H01L21/28, H05B33/02, 33/10, 33/14, 33/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H01B5/14, C08J7/04, H01B13/00, H01L21/28, H05B33/02, 33/10, 33/14, 33/26

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2004-71473 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 04 March, 2004 (04.03.04), Claims; Par. Nos. [0015] to [0020], [0055], [0086] to [0089]; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1-2, 7-9, 14 10-13 3-6, 15-16
Y	JP 2003-332042 A (Denso Corp., Toyota Central Research And Development Laboratories, Inc.), 21 November, 2003 (21.11.03), Par. Nos. [0002], [0009] (Family: none)	10-13
A	US 2004/0009683 A1 (HIRAOKA et al.), 15 January, 2004 (15.01.04), & JP 2004-39897 A	1-16

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
01 July, 2005 (01.07.05)Date of mailing of the international search report
19 July, 2005 (19.07.05)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/006122

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2985652 B2 (Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.), 01 October, 1999 (01.10.99), & JP 7-249317 A	1-16
A	JP 11-72808 A (Toshiba Corp.), 16 March, 1999 (16.03.99), (Family: none)	1-16
A	JP 9-160064 A (Toshiba Corp.), 20 June, 1997 (20.06.97), (Family: none)	1-16
A	EP 0654712 A1 (Nippon Paint Co., Ltd.), 24 May, 1995 (24.05.95), & JP 7-92695 A & US 5863679 A	1-16

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ H01B5/14, C08J7/04, H01B13/00, H01L21/28, H05B33/02, 33/10, 33/14, 33/26

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ H01B5/14, C08J7/04, H01B13/00, H01L21/28, H05B33/02, 33/10, 33/14, 33/26

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y A.	JP 2004-71473 A (大日本印刷株式会社) 2004.03.04, 特許請求の 範囲, 【0015】 ~ 【0020】, 【0055】, 【0086】 ~ 【0089】, 【図1】 ~ 【図5】 (ファミリーなし)	1-2, 7-9, 14 10-13 3-6, 15-16
Y	JP 2003-332042 A (株式会社デンソー ; 株式会社豊田中央研究所) 2003.11.21, 【0002】, 【0009】 (ファミリーなし)	10-13
A	US 2004/0009683 A1 (Hiraoka et al.) 2004.01.15 & JP 2004-39897 A	1-16

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

01.07.2005

国際調査報告の発送日

19.7.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小川 進

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

4X

8414

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2985652 B2 (信越化学工業株式会社) 1999. 10. 01 & JP 7-249317 A	1-16
A	JP 11-72808 A (株式会社東芝) 1999. 03. 16 (ファミリーなし)	1-16
A	JP 9-160064 A (株式会社東芝) 1997. 06. 20 (ファミリーなし)	1-16
A	EP 0654712 A1 (Nippon Paint Co. Ltd.) 1995. 05. 24 & JP 7-92695 A & US 5863679 A	1-16